

19



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

11 1002587

12 C OCTROOI²⁰

21 Aanvraag om octrooi: 1002587

51 Int.Cl.⁶
C10M169/06, H01B1/12

22 Ingediend: 12.03.96

41 Ingeschreven:
15.09.97

47 Dagtekening:
15.09.97

45 Uitgegeven:
03.11.97 I.E. 97/11

73 Octrooihouder(s):
SKF Industrial Trading & Development
Company B.V. te Nieuwegein.

72 Uitvinder(s):
George Tin Yau Wan te Houten
Dick Meijer te Nieuwegein

74 Gemachtigde:
Ir. L.C. de Bruijn c.s. te 2517 KZ Den Haag.

54 Geleidende polymeer-verdikte smeervetsamenstellingen.

57 De onderhavige uitvinding heeft betrekking op geleidende smeermiddelen, in het bijzonder op geleidende smeervetten die een polymeer verdikkingsmiddel bevatten. Verder heeft de uitvinding betrekking op de bereiding van dergelijke geleidende smeervet-samenstellingen. Tenslotte heeft de uitvinding betrekking op de toepassing van de geleidende smeervet-samenstellingen voor het voorkomen of het verminderen van de opbouw van statische elektriciteit in een lager en/of voor het voorkomen of het verminderen van de vorming van vonken, in rollagers met roterende elektrische contacten en/of in inrichtingen die elektrische energie omzetten in mechanische energie en omgekeerd en voor het geleiden van elektriciteit door een lager en/of tussen delen of oppervlakken van het lager.

NL C 1002587

De inhoud van dit octrooi wijkt af van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en). De oorspronkelijk ingediende stukken kunnen bij het Bureau voor de Industriële Eigendom worden ingezien.

Geleidende polymeer-verdikte smeervet-samenstellingen

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op geleidende smeermiddelen. In het bijzonder heeft de onderhavige uitvinding betrekking op geleidende smeervetten die een polymeer verdikkingsmiddel bevatten.

Gedurende de laatste jaren is de belangstelling voor elektrisch geleidende smeervetten sterk toegenomen, in het bijzonder voor toepassingen op automobiel-gebied. Dergelijke geleidende vetten voorkomen de opbouw van statische elektriciteit in het lager tijdens gebruik, verschaffen aarding van het lager en kunnen worden gebruikt voor elektrische geleiding in of door het lager, in het bijzonder tussen de verschillende delen of oppervlakken die het lager vormen.

Ondanks de aanwezigheid van het metaalzeep-verdikkingsmiddel worden gebruikelijke zeep-verdikte smeervetten ingedeeld als isolatoren. Dit is waarschijnlijk het gevolg van de hoge elektrische soortelijke weerstand ($>10^{10}$ ohm meter) van de oliefilm die tijdens het gebruik op de oppervlakken van het lager wordt gevormd.

Uit de stand der techniek zijn enkele geleidende smeermiddelen bekend. Een voorbeeld is het smeermiddel dat onder de merknaam Orapi GRN in de handel wordt gebracht, dat een dispersie van grafiet in een basis-smeerolie omvat. Deze en overeenkomstige geleidende smeermiddelen bevatten geen verdikkingsmiddel-component; derhalve vertonen ze, vergeleken met gebruikelijke niet-geleidende vetten, ontoereikende of zelfs slechte smeereigenschappen. In het bijzonder hebben de bekende geleidende smeermiddelen een onvoldoende mechanische stabiliteit, alsook beperkingen bij hoge rolsnelheden, zodat ze niet (betrouwbaar) kunnen worden toegepast bij bijvoorbeeld toepassingen op automobiel-gebied.

Een eerste doel van de uitvinding is derhalve het verschaffen van verbeterde, elektrisch geleidende smeermiddel-samenstellingen, in het bijzonder met betere smeereigenschappen dan gebruikelijke geleidende smeermiddelen en/of met geleidende eigenschappen die vergelijkbaar zijn met, of zelfs beter zijn dan, die van bekende geleidende smeermiddelen.

Als onderdeel van het onderzoek heeft men de geleidende eigenschappen van verscheidene geleidende smeermiddelen (inclusief de bekende grafiet-in-olie-smeermiddelen) in zowel een "statische" geleidingstest (waarbij twee elektroden in een smeermiddel-massa worden

gestoken en de weerstand/soortelijke weerstand van de massa wordt gemeten) alsook in werkelijk lopende lagers, waarbij de weerstand van de stroming van elektriciteit tussen delen en/of oppervlakken van het lager wordt gemeten, onderzocht.

5 Aldus heeft men verrassenderwijs gevonden dat de geleiding die onder statische omstandigheden door een smeermiddel wordt verschaft niet betrouwbaar kan worden gebruikt voor het voorspellen van de geleiding bij een werkelijke toepassing in een lager, in het bijzonder een lopend lager. In het bijzonder heeft men gevonden dat, terwijl
10 bekende geleidende smeermiddelen een voldoende geleiding verschaffen bij statische tests, het geleidingsgedrag daarvan in werkelijke lagers, en in het bijzonder in lopende lagers bij een hogere snelheid van het lager, ontoereikend is.

Derhalve was een verder doel van de uitvinding het verschaffen
15 van elektrisch geleidende smeermiddel-samenstellingen die goede geleidingseigenschappen in lopende lagers geven.

In US-A-3.850.828 wordt een smeervet-samenstelling beschreven die is verdikt met een polymeermengsel, die (1) een polyetheen met een molecuulgewicht van 20.000-500.000, met meer voorkeur 50.000-250.000,
20 en bij voorkeur een polymeerdichtheid hoger dan 0,94 g/cm³ en (2) een atactisch polypropeen met een molecuulgewicht van bij voorkeur minder dan 100.000 en een smeltindex hoger dan 20, bij voorkeur hoger dan 50 omvat. De verhouding van het atactische polypropeen tot het polyetheen is bij voorkeur 1:1 tot 10:1, met meer voorkeur 2:1 tot 5:1.

25 In het U.S. octrooischrift 2.917.458 wordt een vet-samenstelling beschreven, die een in olie oplosbare, amorfe polypropeen-basis met een molecuulgewicht in het traject van 300-10.000 en een intrinsieke viscositeit tot 0,4, 2 tot 5 gew.% van een isotactisch polypropeen met een molecuulgewicht in het traject van 100.000 tot 1.000.000 en een
30 smeltpunt in het traject van 250 tot 410°F en 5 tot 35 gew.% van een verdikkingsmiddel van het zeep-type omvat.

In het U.S. octrooischrift 3.290.244 wordt een vet-samenstelling beschreven, die een anorganische smeerolie, een verdikkingsmiddel en een in olie oplosbaar atactisch homopolymeer van polypropeen met een
35 molecuulgewicht in het traject van 10.000-50.000 of een in olie oplosbaar atactisch copolymeer van etheen en propeen met een intrinsieke viscositeit in het traject van 0,3 tot 4,0 omvat.

Als verdikkingsmiddel kunnen gebruikelijke verdikkingsmiddelen,

zoals metaalzepen van vetzuren, anorganische verdikkingsmiddelen, zoals colloïden, siliciumdioxide en bentonietklei, enz., in hoeveelheden van 5 tot 40% worden gebruikt.

In het U.S. octrooischrift 3.392.119 wordt een vet beschreven dat een "white mineral oil" omvat, dat is verdikt door toepassing van een etheen-copolymeer met een dichtheid bij 25°C van ten minste 0,4 g/cm³ en een polypropeen-homopolymeer met een dichtheid bij 25°C tussen 0,890 en 9,20 g/cm³, waarbij de gewichtsverhouding van polyetheen tot polypropeen in het algemeen in het traject ligt van 10:1 tot 1:10, bij voorkeur 3:1 tot ongeveer 1:2.

In het niet voorgepubliceerde EP 95202464,4 en de prioriteitsaanvraag EP 94202323,5 daarvan, die beide hierin als ingelast dienen te worden beschouwd, worden polymere verdikkingsmiddelen voor smeervet-samenstellingen beschreven, die een mengsel omvatten van

- 1) een (co- of homo-)polymeer van propeen met een gewichtsgemiddeld molecuulgewicht >200.000 als component met een hoog molecuulgewicht en
- 2) een (co- of homo-)polymeer van propeen met een gewichtsgemiddeld molecuulgewicht <100.000 als component met een laag molecuulgewicht.

De component met een laag molecuulgewicht is bij voorkeur een polypropeen-homopolymeer met een gewichtsgemiddeld molecuulgewicht tussen 50.000 en 100.000 en een smeltvloei-index (ASTM D-1238) van 500-1000, bij voorkeur 750-850.

De component met een hoog molecuulgewicht is bij voorkeur een polypropeen-homopolymeer of een propeen/etheen-copolymeer met een gewichtsgemiddeld molecuulgewicht van 200.000-250.000 en een smeltvloei-index (ASTM D-1238) van 1,5-15, bij voorkeur 1,5-7.

De gewichtsverhouding tussen de component met het hoge molecuulgewicht en de component met het lage molecuulgewicht in het polymere verdikkingsmiddel bedraagt bij voorkeur 1:40-1:5, met meer voorkeur 1:25-1:15 en met nog meer voorkeur ongeveer 1:19.

In EP 95202464,4 wordt tevens een smeervet-samenstelling beschreven die een basis-smeerolie en het polymere verdikkingsmiddel omvat, alsook een voorkeurswerkwijze voor het bereiden van de vet-samenstelling, die de volgende stappen omvat:

- a) het bereiden van de hierboven genoemde verdikkingsmiddel-samen-

stelling;

- b) het mengen/oplossen van dit verdikkingsmiddel met/in een basis-smeerolie bij een temperatuur boven het smeltpunt van het polymeer, bij voorkeur 190-210°C en
- 5 c) het afkoelen van de aldus verkregen vet-samenstelling van de mengtemperatuur op kamertemperatuur in 1 sec. - 3 min., bij voorkeur in 10 sec. - 1 min., met meer voorkeur in ongeveer 30 sec.

Deze voorkeurswerkwijze voor de bereiding, die het snel afkoelen van de vet-samenstelling omvat, wordt aangeduid als "afschrikken"
10 ("quenching").

Er wordt vermeld dat de vet-samenstellingen volgens EP 95202464,4 verbeterde olie-uitloop-eigenschappen bij lage temperatuur, verbeterde geluidseigenschappen en een verbeterde mechanische stabiliteit, in het bijzonder als ze worden bereid met "afschrikken", bezitten.

- 15 Er wordt echter niet vermeld of gesuggereerd dat een van de hierboven genoemde polymeer-verdikte smeervetten elektrisch geleidend is. Tevens worden de toepassing daarvan bij het voorkomen van de opbouw van statische elektriciteit en/of de vorming van vonken, alsook de toepassing daarvan in elektromotoren noch beschreven noch gesugge-
20 reerd.

Verrassenderwijs is thans gevonden dat smeervetten die zijn verdikt met een polymeer verdikkingsmiddel, in het bijzonder een polymeer verdikkingsmiddel volgens de Europese aanvraag 95202464,4, een verbeterd geleidingsvermogen en/of een verminderde soortelijke weerstand
25 verschaffen, vergeleken met zowel equivalente zeep-verdikte smeervetten alsook bekende geleidende smeermiddelen, zoals Orapi GRN.

In een eerste aspect heeft de onderhavige uitvinding derhalve betrekking op de toepassing van een polymeer verdikkingsmiddel bij de bereiding van een elektrisch geleidende smeervet-samenstelling, in het
30 bijzonder voor toepassingen bij lagers, waarbij het polymere verdikkingsmiddel een mengsel omvat van (1) een (co- of homo-)polymeer van propeen met een gewichtsgemiddeld molecuulgewicht >200.000 en (2) een (co- of homo-)polymeer van propeen met een gewichtsgemiddeld molecuulgewicht <100.000.

- 35 Het polymere verdikkingsmiddel kan elk geschikt polymeer of combinatie van polymeren omvatten die kunnen worden gebruikt als een verdikkingsmiddel in smeervet-samenstellingen. Bij voorkeur omvat het verdikkingsmiddel ten minste een alkyleen(homo- of co-)polymeer, zoals

de polymere verdikkingsmiddelen die in de bovenstaande stand der techniek zijn genoemd.

In het bijzonder is het polymere verdikkingsmiddel een verdikkingsmiddel volgens de hiervoor genoemde, niet voorgepubliceerde Europese aanvraag 95202464,4, welke hierin als ingelast dient te worden beschouwd. Als dit polymere verdikkingsmiddel wordt gebruikt, wordt het vet, naast de verbeterde elektrische geleiding in toepassingen in lagers, tevens voorzien van de gunstige smeer-eigenschappen die zijn beschreven in de Europese aanvraag 95202464,4, d.w.z. uitstekende olie-uitloop-eigenschappen bij lage temperaturen, een uitstekende mechanische stabiliteit en lage-geluidseigenschappen.

Verder kan het polymere verdikkingsmiddel, voor toepassingen bij hoge temperatuur of als het geleiden van elektriciteit in een verhoogde temperatuur van het vet kan resulteren, een polymeer/verdikkingsmiddel met een hoog smeltpunt omvatten, zoals is beschreven in de eveneens lopende Europese aanvraag van aanvrager met het dossiernummer NO40510 van de gemachtigde, met dezelfde indieningsdatum als de onderhavige aanvraag, tevens hierin als ingelast te beschouwen.

Volgens de uitvinding wordt het polymere verdikkingsmiddel gebruikt/opgenomen als een verdikkingsmiddel in een vet-samenstelling, die verder ten minste een basis-smeerolie en ten minste een stof, die elektriciteit kan geleiden en/of die de vet-samenstelling van geleidingsvermogen en/of lage (verlaagde) soortelijke weerstand voorziet, bevat. Bij een dergelijke toepassing resulteert het gebruik van een polymeer verdikkingsmiddel in een toegenomen geleiding(svermogen) en/of een afgenomen soortelijke weerstand, vergeleken met de toepassing van een gebruikelijk zeep-verdikkingsmiddel in een voor het overige analoog vet.

Het polymere verdikkingsmiddel kan eveneens worden toegepast in/toegevoegd aan gebruikelijke geleidende smeermiddelen, om ten minste de smeer-eigenschappen, en bij voorkeur ook de geleidende eigenschappen daarvan, te verbeteren.

In een verder aspect heeft de uitvinding betrekking op een elektrisch geleidend smeermiddel, omvattende:

- 1) een basis-smeerolie
- 2) een polymeer verdikkingsmiddel
- 3) een elektrisch geleidende component en
- 4) verdere toevoegsels voor smeervet-samenstellingen, die als

zodanig bekend zijn,

waarbij het polymere verdikkingsmiddel een mengsel omvat van (1) een (co- of homo-)polymeer van propeen met een gewichtsgemiddeld molecuulgewicht >200.000 en (2) een (co- of homo-)polymeer van propeen met een gewichtsgemiddeld molecuulgewicht <100.000..

De elektrisch geleidende vet-samenstellingen volgens de uitvinding hebben bij voorkeur een weerstand (gemeten in een standaard-lager (6205), zoals hieronder wordt beschreven, bij een snelheidsindex NDM 100.000 en bij omgevingstemperatuur) van minder dan 100 ohm, met meer voorkeur minder dan 1 ohm.

De elektrisch geleidende component 3 kan elke stof zijn die het vet van elektrisch(e) geleiding(svermogen) en/of een lage (verlaagde) soortelijke weerstand voorziet, zonder dat (teveel) afbreuk wordt gedaan aan de smeer-eigenschappen. Deze kan bij kamertemperatuur en/of de werkt temperatuur van het vet bijvoorbeeld een vloeistof of een vaste stof zijn; deze kan in ofwel de smeerolie ofwel het verdikkingsmiddel oplossen, of deze kan een afzonderlijke fase in de vet-structuur vormen, bijvoorbeeld in het geval van vaste deeltjes. De elektrisch geleidende component 3 kan ook worden afgezet op de oppervlakken van het lager.

De elektrisch geleidende component 3 omvat bij voorkeur ten minste een component, met meer voorkeur een combinatie van ten minste twee componenten, gekozen uit

- 3a) (ten minste een) metaal bevattend toevoegsel;
- 3b) (ten minste een) antistatisch middel; en/of
- 3c) (ten minste een) elektrisch geleidende vaste stof.

Met de meeste voorkeur is de elektrisch geleidende component 3 een combinatie van 3a, 3b en 3c.

Als de basis-smeerolie kan elke smeerolie die als zodanig bekend is, zoals anorganische oliën, synthetische koolwaterstoffen, ester-oliën en mengsels daarvan, met verschillende viscositeiten, worden gebruikt. Het type basisolie en de viscositeit kunnen zodanig worden gekozen, dat aan specifiek toepassingen wordt voldaan.

Als het polymere verdikkingsmiddel wordt bij voorkeur het polymere verdikkingsmiddel volgens de hierboven genoemde, niet-voorgepubliceerde Europese aanvraag 95202464,4, die hierin als ingelast dient te worden beschouwd, gebruikt.

Als het metaal bevattende toevoegsel 3a wordt bij voorkeur een

organometaalverbinding en/of een bismut-toevoegsel gebruikt, met meer voorkeur een organometallieke bismut-verbinding, zoals de Bi-bevattende smeervet-toevoegsels die bekend zijn uit de stand der techniek. Tevens kunnen andere bekende metaal-bevattende smeervet-toevoegsels, die als zodanig bekend zijn, worden gebruikt.

Als het antistatische middel kunnen alle antistatische middelen voor polymeer-toepassingen, die de eigenschappen van het uiteindelijke produkt niet verminderen, zoals antistatische antiblokkeermiddelen, worden gebruikt. Een voorbeeld dat de voorkeur heeft is in het bijzonder der Dehydant 51® (Henkel).

Als de elektrisch geleidende vaste stof kan elke vaste stof worden gebruikt die elektriciteit kan geleiden en die geschikt kan worden gedispergeerd in een smeerolie of vet. Bij voorkeur zijn deze vaste stoffen zodanig dat deze de eigenschappen van het vet niet verminderen, noch de oppervlakken van het lager tijdens het gebruik aantasten. Voorbeelden van geschikte geleidende vaste stoffen zijn (zachte) metaaldeeltjes, zilver, koper, grafiet, bismut, nobium(IV)sulfide. Grafiet (geleidende koolstof) en nobium(IV)sulfide hebben bijzondere voorkeur.

De geleidende vaste stof 3c heeft in het algemeen een kleine deeltjesgrootte, zodat de vaste deeltjes de smeereigenschappen van het vet en/of de oppervlakken van het lager tijdens het gebruik niet te veel aantasten. Bij voorkeur worden deeltjes met een maximale deeltjesgrootte van niet meer dan 30 micron, bij voorkeur niet meer dan 10 micron, met meer voorkeur minder dan 5 micron, gebruikt. Deeltjes met een gemiddelde deeltjesgrootte tussen 1 en 2 micron hebben de voorkeur.

De basisolie, het polymere verdikkingsmiddel en de metaal-bevattende toevoegsels 3a kunnen in gebruikelijke hoeveelheden worden toegepast. De antistatische middelen 3b en de elektrisch geleidende vaste stoffen 3c kunnen in hoeveelheden die effectief zijn voor het verschaffen van de gewenste geleidende (of antistatische) eigenschappen worden toegepast.

In het algemeen heeft het vet volgens de uitvinding de volgende samenstelling (in gew.%, gebaseerd op de totale samenstelling)

Basisolie	30-99
Polymeer verdikkingsmiddel	1-30
Elektrisch geleidende component	0,01-20

waarbij het totaal aantal gewichtsprocenten 100% bedraagt en de elektrisch geleidende component 3) bij voorkeur ten minste een, met meer voorkeur ten minste twee, van de componenten 3a, 3b en/of 3c omvat.

Een voorkeurssamenstelling (in gew.%, gebaseerd op de totale
5 samenstelling) is

	Basisolie	30-98
	Polymeer verdikkingsmiddel	1-30
	Bi-toevoegsel 3a	0,1-10
	Antistatisch middel 3b	0,1-15
10	Geleidende deeltjes 3c	0,1-5

waarbij het totaal aantal gewichtsprocenten 100% bedraagt.

Ten aanzien van de componenten 3a, 3b en 3c dient te worden opgemerkt dat vetten die alleen een metaal-bevattend toevoegsel 3a (zoals een organobismut-verbinding), of een metaal-bevattend toevoegsel 3a in combinatie met een antistatisch middel 3b, bevatten een lagere contactweerstand/soortelijke weerstand vertonen in een "statische" geleidingstest en bij lage snelheden van het lager tot 500 opm dan het bekende Orapi-smeermiddel, maar een sterke toename van de weerstand en/of soortelijke weerstand vertonen bij hogere snelheden van het lager, hetgeen bij 2500 opm in een hogere soortelijke weerstand dan Orapi resulteert.

Vetten die een metaal-bevattend toevoegsel 3a en een geleidende vaste stof 3c, ofwel met ofwel zonder een antistatisch middel 3b, bevatten, vertonen een hogere contactweerstand/soortelijke weerstand in een "statische" geleidingstest dan een vet dat alleen 3a of 3a+3b bevat, hoewel deze contactweerstand/soortelijke weerstand nog steeds beter is dan die van het Orapi-smeermiddel.

In een lopend lager vertonen vetten die ten minste het metaal-bevattende toevoegsel 3a en een geleidende vaste stof 3c bevatten echter verrassenderwijs een lagere weerstand/soortelijke weerstand dan vetten die geen geleidende vaste stof bevatten, en deze weerstand/soortelijke weerstand neemt slechts langzaam toe met een toenemende snelheid van het lager, zodat vetten die een geleidende vaste stof 3c bevatten bij hoge snelheden van het lager van ongeveer 2500 opm verreweg de/het beste geleiding(svermogen) verschaffen.

Derhalve hebben, voor toepassingen bij hoge snelheden van het lager, alsook voor de beste "totale" prestatie onder statische omstandigheden en bij lage en hoge snelheden van het lager, vetten volgens

de uitvinding, die een geleidende vaste stof 3c bevatten, grote voorkeur.

Naast het polymere verdikkingsmiddel kan de smeervet-samenstelling ook gebruikelijke verdikkingsmiddelen voor smeervet-samenstellingen, zoals metaalzepen, in hoeveelheden van minder dan 50 gew.%, bij voorkeur minder dan 10 gew.%, alsook andere polymere verdikkingsmiddelen bevatten, zolang deze gebruikelijke verdikkingsmiddelen geen nadelige invloed hebben op de geleidings- en/of smeereigenschappen van het vet. Met de meeste voorkeur bevatten de smeervet-samenstellingen volgens de uitvinding echter alleen polymere verdikkingsmiddelen.

Naast de hierboven genoemde componenten in de hierboven genoemde hoeveelheden kunnen toevoegsels, die als zodanig bekend zijn, in de gebruikelijke hoeveelheden in de smeervet-samenstelling worden opgenomen, zolang deze geen nadelig effect hebben op de verdikkingsmiddel-samenstelling, de basisolie, de uiteindelijke vet-samenstelling en/of de geleidende eigenschappen daarvan. Als zodanig kunnen anti-slijtage- en anti-corrosie-toevoegsels alsook anti-oxidantia enz. in gebruikelijke hoeveelheden op een wijze die als zodanig bekend is worden opgenomen.

De geleidende smeervetten volgens de onderhavige uitvinding kunnen worden bereid door de olie te mengen met het polymere verdikkingsmiddel en de elektrisch geleidende component 3, bij voorkeur een of meer van de componenten 3a, 3b en/of 3c, en de eventuele verdere toevoegsels, bij voorkeur onder een beschermende atmosfeer, zoals een stroom stikstofgas, om oxidatie van de oliën tijdens het verhitten te voorkomen.

In het algemeen omvat deze werkwijze de volgende stappen

- a) het mengen/oplossen van een polymeer verdikkingsmiddel met/in een basis-smeerolie bij een meng/oplosttemperatuur hoger dan het smeltpunt van het verdikkingsmiddel,
- b) het in de samenstelling opnemen van een elektrisch geleidende component 3 en eventueel verdere toevoegsels voor smeervet-samenstellingen, die als zodanig bekend zijn,
- c) het afkoelen van de aldus verkregen vet-samenstelling van de mengtemperatuur op kamertemperatuur,
- d) het bewerken van het vet tot de vereiste consistentie.

Er dient te worden opgemerkt dat de elektrisch geleidende compo-

nent 3, alsook de eventuele verdere toevoegsels 4, bij de werkwijze vóór stap a); tijdens of na stap a); tijdens of na stap c) of tijdens stap d) of elke combinatie daarvan aan het polymere verdikkingsmiddel en/of de basis-smeerolie kunnen worden toegevoegd. Als de elektrisch geleidende component 3 de voorkeurscombinatie van ten minste twee componenten 3a, 3b of 3c omvat, kunnen deze componenten gelijktijdig en/of afzonderlijk in de andere uitgangskomponenten en/of tijdens de bereiding van het vet worden opgenomen.

Bij voorkeur worden de geleidende vet-samenstellingen bereid via de voorkeurswerkwijze van het "afschrikken" ("quenching"), die is beschreven in de Europese aanvraag 95202464,4, die hierin als ingelast dient te worden beschouwd. Volgens deze werkwijze wordt het vet tijdens de hierboven genoemde koelstap c) in 1 sec. - 3 min., bij voorkeur in 10 sec. - 1 min., met meer voorkeur in 30 sec., van de mengtemperatuur op kamertemperatuur afgekoeld.

Dit afschrikken van de smeervet-samenstelling kan bijvoorbeeld worden uitgevoerd door de vet-samenstelling op een watergekoelde metaalplaat te gieten, hoewel elke andere geschikte snelle afkoelwerkwijze, zoals sproeien, ook kan worden toegepast.

Het afschrikproces volgens de uitvinding heeft grote invloed op de structuur van het vet, hetgeen een significante verbetering geeft van de smeereigenschappen van de uiteindelijke vet-samenstellingen, zoals is beschreven in de Europese aanvraag 95202464,4, hierin als ingelast te beschouwen, en vergeleken met zowel gebruikelijke smeervetten alsook met polymeer-verdikte geleidende smeervetten volgens de uitvinding, die langzaam worden afgekoeld, b.v. met ongeveer 1 graad per minuut onder toepassing van gebruikelijke koelwerkwijzen, zoals het vet gewoon in het reactievat met uitwendige/inwendige koeling houden, hetgeen, voor het polymeervet, kan resulteren in een smeermiddel waarbij enige mechanische stabiliteit ontbreekt en/of dat een lagere geleiding heeft.

Het polymere verdikkingsmiddel vormt een spons-achtige structuur in het polymeer-verdikte smeervet volgens de uitvinding, waardoor het vet zijn uiterlijk en structuur krijgt. De basis-smeerolie is aanwezig in de porie-achtige ruimten in de verdikkingsmiddel-structuur en loopt tijdens het gebruik uit het vet. Ook kunnen de vaste deeltjes of de vloeistofdruppeltjes van de elektrisch geleidende component (als deze een afzonderlijke fase vormt in het vet) in de verdikkingsmiddel-

structuur worden gehouden.

Bij vetten die langzaam worden afgekoeld tijdens de bereiding is verdikkingsmiddel-structuur zeer onregelmatig, met grote poriën alsook zeer kleine poriën. Het hierboven weergegeven afschrikken van de smeervet-samenstelling verschaft een vet volgens de uitvinding met een gladdere en meer gelijkmatige structuur van het polymere verdikkingsmiddel, met meer gelijkmatig verdeelde ruimten voor het opnemen van de smeerolie en de vaste deeltjes of de vloeistofdruppeltjes van de elektrisch geleidende component.

Hoewel de uitvinding in zijn breedste zin niet wordt beperkt tot enige werkwijze voor het bereiden van het geleidende vet, noch tot enige uitleg met betrekking tot het feit hoe de verbeterde eigenschappen van de vet-samenstelling volgens de uitvinding worden verkregen, wordt aangenomen dat de door het afschrikken verkregen gladdere en meer gelijkmatige verdikkingsmiddel-structuur een voordelige invloed heeft op de uiteindelijke eigenschappen van de vet-samenstelling, zoals de/het geleiding(svermogen), de mechanische eigenschappen en de verdere smeereigenschappen, alsook het transport van de olie en/of de geleidende component 3 in/door de vet-structuur.

Derhalve worden, hoewel de aanvraag niet beperkt is tot enige specifieke hypothese, de volgende verklaringen geboden voor de verkregen verbeterde geleiding, verkregen met de toepassing van een polymeer verdikkingsmiddel:

- de aanwezigheid van een polymeer verdikkingsmiddel verschaft een verbeterd contact tussen de geleidende component 3, in het bijzonder de geleidende deeltjes, in het vet en de oppervlakken van het lager, in het bijzonder bij hoge snelheden van het lager;
- de aanwezigheid van het polymere verdikkingsmiddel verleent het vet een betere structuur, werkt als een matrix voor de elektrisch geleidende deeltjes of verschaft een betere mechanische stabiliteit, hetgeen resulteert in een meer gelijkmatige verdeling en een beter contact van deze deeltjes in de matrix en over de oppervlakken van het lager, in het bijzonder bij hoge snelheden van het lager;
- als gevolg van de elektrisch geleidende component 3 en 3 kan het polymere verdikkingsmiddel een laag op de oppervlakken van het lager vormen, waardoor de afstand tussen de oppervlakken wordt verkleind, waarbij de elektrische weerstand wordt verlaagd.

Nadat de smeervet-samenstelling is afgekoeld, bij voorkeur is afgeschrikt, wordt het vet op een gebruikelijke wijze, bijvoorbeeld in een driewalsmolen of een vetverwerkingsinrichting, tot de vereiste uiteindelijke consistentie "bewerkt". Tijdens het bewerken van het vet
 5 kunnen verdere toevoegsels worden toegevoegd, zoals bekend is bij een deskundige. Na het bewerken is het vet gereed voor gebruik.

De mechanische stabiliteit van het vet kan worden bepaald aan de hand van tests die bekend zijn uit de stand der techniek, zoals de wals-stabiliteitstest van Shell. Bij voorkeur heeft het vet een pene-
 10 tratie na de wals-stabiliteitstest volgens Shell (24 uur bij 60°C, 165 opm) van maximaal 350.

De consistentie van het vet kan worden geclassificeerd door middel van de NLGI-klasse. Volgens de onderhavige uitvinding kan het vet gewoonlijk worden bereid in een traject van de NLGI-klasse van 1 tot
 15 3. Een NLGI-klasse van 0 kan worden gemaakt, maar geeft gewoonlijk echter een overmatig lekken van vet.

Het zal echter duidelijk zijn dat de onderhavige uitvinding het een deskundige mogelijk maakt een vet te verkrijgen met de consistentie en de mechanische stabiliteit zoals deze worden gewenst en/of
 20 vereist voor de beoogde toepassing van het vet, door de componenten alsook de omstandigheden voor het bereiden van het vet te kiezen, welke aspecten binnen de omvang van een deskundige op het gebied van smeermiddelen vallen.

Tevens moet de viscositeit van de afgescheiden olie aanvaardbaar,
 25 en bij voorkeur constant, zijn.

De polymeer-verdikte geleidende vet-samenstelling volgens de uitvinding kan worden gebruikt bij elke toepassing waarbij het gebruik van een geleidend smeermiddel wordt gewenst. Verder kunnen de geleidende vetten volgens de uitvinding worden gebruikt voor toepassingen
 30 waarvoor gebruikelijke geleidende smeermiddelen vanwege hun ontoereikende smeereigenschappen ongeschikt zijn.

De elektrisch geleidende smeervetten kunnen van groot voordeel zijn bij bijvoorbeeld

- elektrische contacten, zoals glijcontacten
- 35 - lager-toepassingen, in het bijzonder rollager-toepassingen op automobiel-gebied, zoals wiellager-eenheden voor auto's
- toepassingen waarbij de opbouw van statische elektriciteit en het hiermee gepaard gaande gevaar van de vorming van vonken moet wor-

den vermeden, zoals onder omstandigheden van explosie-gevaar in de mijnbouwindustrie

- toepassingen in inrichtingen die elektrische energie omzetten in mechanische energie en omgekeerd, zoals elektromotoren en dynamo's.

De smeervetten volgens de uitvinding zijn in het bijzonder geschikt voor toepassing in rollagers met roterende elektrische contacten, zoals de lagers die zijn beschreven in het US octrooi 5.139.425 (Davies et al., toegekend aan aanvrager), dat hierin als ingelast dient te worden beschouwd.

De uitvinding heeft derhalve verder betrekking op de toepassing van een geleidende smeervet-samenstelling voor het voorkomen of verminderen van de opbouw van statische elektriciteit in een lager, voor het voorkomen of verminderen van de vorming van vonken, in rollagers met roterende elektrische contacten, in inrichtingen die elektrische energie omzetten in mechanische energie of omgekeerd en voor het geleiden van elektriciteit door een lager en/of tussen de delen of oppervlakken van een lager.

De uitvinding zal nu verder worden beschreven aan de hand van het volgende voorbeeld en de figuren, waarbij de figuren 1 en 2a/2b diagrammen zijn waarin de weerstand van bekende smeermiddelen en smeermiddelen volgens de uitvinding bij statische (figuur 1) en rollager-tests (figuren 2a en 2b) worden getoond.

25 Voorbeeld

Er werd een onderzoek van de geformuleerde polymeervetten en een in de handel verkrijgbaar "geleidend" vet, dat werd gebruikt bij een lager voor een Hub-eenheid-ontwikkeling, uitgevoerd.

Er werden in totaal negen polymeervetten bereid. In tabel A worden alle vetten getoond die bij dit onderzoek worden gebruikt.

Tabel A. Test-vetten

ERC-code	Vet-samenstelling (leverancier)
L950530.01	Basisvet*
L950530.02	Basisvet + 10% Dehydat 51 (Henkel)
L950530.03	Basisvet + 5% Dehydat 51

Tabel A. Test-vetten

ERC-code	Vet-samenstelling (leverancier)
5 L950530.01	Basisvet*
L950530.02	Basisvet + 10% Dehydat 51 (Henkel)
10 L950530.03	Basisvet + 5% Dehydat 51
L950530.04	Basisvet + 1% Dehydat 51
L950530.05	Basisvet + 1% Dehydat 51 + 1% grafiet, grootte 1-2 μm
15 L950530.06	Basisvet + 1% grafiet, grootte 1-2 μm
L950530.07	Basisvet + 1% grafiet, grootte <1 μm
L950530.08	Basisvet + 1% nobium(IV)sulfide (Johnson Matthey)
20 L950530.09	Basisvet + 1% Dehydat 51 + 1% grafiet, grootte <1 μm
L950530.10	ORAPI GRN (Orapi)

25 * Samenstelling van het basisvet:

- 10% polymeer
- 1% Irganox L-57
- 6,7% Liovac 3016
- 82,3% basis-esterolie

30

(Als een verbinding aan het basisvet wordt toegevoegd, wordt het gehalte aan basisolie met dezelfde hoeveelheid verminderd)

35 Figuur 1 toont de resultaten van het onderzoeken van het vet op elektrisch(e) geleiding(svermogen). Bij de werkwijze werden een paar koper-elektroden (10 mm uit elkaar) gebruikt en werd een spanning van 500 V aangelegd. Deze werkwijze komt overeen met de standaardwerkwijze die is beschreven in DIN 53.482 (testwerkwijze voor materiaal voor elektrische doeleinden: meten van de elektrische weerstand van niet-metalliek materiaal). Er wordt opgemerkt dat de geformuleerde poly-
 40 meervetten die zijn getest een veel lagere elektrische weerstand gaven dan het referentie-vet (Orapi GRN) dat is gekozen voor het "fling-contact" in de Hub-eenheid-ontwikkeling. Het beste vet in termen van geleiding was het basisvet met 10% Dehydat 51 (een antistatisch materiaal). De geleidende vaste stoffen, zoals grafiet of nobiumsulfide,
 45 gaven geen verbetering van de geleiding, hetgeen dus suggereert dat,

onder statische test-omstandigheden, gesuspenderde vaste stoffen in het polymeer en/of in de olie de stroming van elektrische stroom remt of vertraagt. De hoeveelheid geleidende vaste stof die wordt gebruikt en de oriëntatie van de vaste stof in de polymeer-olie-vet-structuur kan een belangrijke factor zijn bij het vormen van elektrisch geleidende bruggen.

De elektrische weerstand/soortelijke weerstand van de polymeervetten in een standaard DGBB 6205 lager werd als volgt gemeten. Het DGBB 6205 lager werd bevestigd op een SKF A-0 as en behuizing. De SKF A-0 as werd aangedreven door een aandrijfrol met een vlakke riem en een elektrische aandrijfmotor, die wordt geregeld door een frequentietransformator. Hierdoor kan de snelheid van de as tussen 0 en 3000 opm worden bedreven. De belasting wordt mechanisch uitgeoefend op het test-lager door middel van het roteren van de moeren die zich op de getapte stang, die is verbonden met de behuizing van het test-lager, bevinden. De uitgeoefende belasting wordt gevolgd door middel van een belastingscel en een spanningsindicator, en kan worden gevarieerd van 0-3000 N (radiale belasting). De (soortelijke) weerstand door het lager wordt gemeten en de gegevens worden opgenomen en verwerkt met behulp van inrichtingen voor algemene doeleinden.

Bij dit onderzoek werd de elektrische weerstand over de rolcontacten met behulp van een gecalibreerde multimeter (ohm meter), Fluke 8024B, gemeten. De toegepaste test-omstandigheden worden getoond in tabel B.

Bij elke stap van de snelheid werd de gemiddelde elektrische weerstand na ongeveer 5 minuten lopen opgetekend. In de figuren 2a + 2b worden de gemeten elektrische weerstanden voor 8 testmonsters getoond.

Tabel B. Test-omstandigheden voor het lager bij ERC

Test-lager	SKF 6205 2RZ/C3
Snelheid (omw./min.)	stapsgewijs omhoog 250, 500, 2500 stapsgewijs omlaag 2000, 500, 250
Belasting	2100 N
Hoeveelheid vet in het lager	1,6 g

Er wordt opgemerkt dat het vet dat geleidende vaste stoffen, in

het bijzonder nobiumsulfide (monster L950530.08) en grafiet, grootte 1-2 μm , (monster L950530.05), bevat over het gehele traject van snelheden een zeer lage contactweerstand vertoont. Verrassenderwijs werd de elektrische veldsterkte of de geleiding door het toevoegen van
5 alleen Dehydat aan het basisvet niet significant vergroot. Dehydat (100%) werd ook gemeten en vertoonde een betrekkelijk hoge contactweerstand bij hoge snelheden. Bij lage snelheden gaf het antistatische middel een veel betere geleiding aan. Het is duidelijk dat, onder omstandigheden van rolcontact, het basisvet of hetzelfde vet dat een
10 antistatisch middel bevat goed werkt bij lage loopsnelheden. Bij hoge snelheden is in hoofdzaak een vet dat geleidende vaste stoffen bevat noodzakelijk voor het bereiken van een lagere soortelijke weerstand in rollager-contacten, hetgeen aangeeft dat de geleidende vaste stoffen in de polymeer/olie-film een beter elektrisch circuit tussen de oppervlakken verschaffen. Het referentie-vet, Orapi GRN, vertoont, vergeleken met enkele van de onderhavige test-vetten, een veel hogere contactweerstand.

Zoals blijkt uit de resultaten van dit onderzoek kunnen polymeervetten die antistatisch materiaal en/of geleidende vaste stoffen bevatten gemakkelijk de eigenschappen verschaffen die nodig zijn voor
20 het ontladen van statische elektriciteit door rollagers. De ontwikkelde vetten gaven een veel lagere contactweerstand dan het best bekende, in de handel verkrijgbare 'geleidende vet'. Polymeervetten zoals de monsters L950530.08 en L950530.05 vertonen uitstekende geleidings-
25 eigenschappen in lagers. Hierdoor wordt aangetoond dat vetten voor elektrische geleiding kunnen worden ontwikkeld.

Conclusies

1. Toepassing van een polymeer verdikkingsmiddel bij de bereiding van een elektrisch geleidende smeervet-samenstelling, in het bijzonder voor lager-toepassingen, waarbij het polymere verdikkingsmiddel een mengsel omvat van (1) een (co- of homo-)polymeer van propeen met een gewichtsgemiddeld molecuulgewicht >200.000 en (2) een (co- of homo-)polymeer van propeen met een gewichtsgemiddeld molecuulgewicht <100.000 .

10

2. Toepassing volgens conclusie 1 bij de bereiding van een elektrisch geleidende smeervet-samenstelling met een weerstand (gemeten in een standaard-lager (6205), snelheidsindex NDM 100.000 en bij omgevingstemperatuur) van minder dan 100 ohm, met meer voorkeur minder dan 1 ohm.

15

3. Elektrisch geleidende smeervet-samenstelling, omvattende

1) een basis-smeerolie

2) een polymeer verdikkingsmiddel

20 3) een elektrisch geleidende component en

4) verdere toevoegsels voor smeervet-samenstellingen, die als zodanig bekend zijn,

waarbij het polymere verdikkingsmiddel een mengsel omvat van (1) een (co- of homo-)polymeer van propeen met een gewichtsgemiddeld molecuulgewicht >200.000 en (2) een (co- of homo-)polymeer van propeen met een gewichtsgemiddeld molecuulgewicht <100.000 .

25

4. Elektrisch geleidende smeervet-samenstelling volgens conclusie 3, waarbij de elektrisch geleidende component 3) ten minste een component, bij voorkeur een combinatie van ten minste twee componenten en met de meeste voorkeur drie componenten omvat, gekozen uit

30

3a) (ten minste een) metaal bevattend toevoegsel;

3b) (ten minste een) antistatisch middel; en/of

3c) (ten minste een) elektrisch geleidende vaste stof.

35

5. Toepassing volgens conclusie 1 en/of 2, of een elektrisch geleidende smeervet-samenstelling volgens conclusie 3 of 4, waarbij de verhouding tussen de component met het hoge molecuulgewicht en de

component met het lage molecuulgewicht 1:40-1:5, bij voorkeur 1:25-1:15, met meer voorkeur 1:19 bedraagt.

6. Toepassing volgens conclusie 1, 2 en/of 5, of een elektrisch geleidende smeervet-samenstelling volgens een der conclusies 3-5, waarbij de component met het lage molecuulgewicht een polypropreen-homopolymeer is met een gemiddeld molecuulgewicht tussen 50.000 en 100.000 en een smeltvloeindex (ASTM D-1238) van 500-1000, bij voorkeur 750-850.

10

7. Toepassing volgens conclusie 1, 2, 5 en/of 6, of een elektrisch geleidende smeervet-samenstelling volgens een der conclusies 3-, waarbij de component met het hoge molecuulgewicht een polyp-ropeen-homopolymeer of een propreen/etheen-copolymeer is met een gemiddeld molecuulgewicht van 200.000-250.000 en een smeltvloeindex (ASTM D-1238) van 1,5-15, bij voorkeur 1,5-7.

8. Elektrisch geleidende smeervet-samenstelling volgens een der conclusies 3-7, waarbij het (ten minste ene) metaal bevattende toevoegsel 3a wordt gekozen uit organometaalverbindingen, bismut-verbindingen, bij voorkeur organobismut-verbindingen, in het bijzonder bismut bevattende smeervet-toevoegsels.

9. Elektrisch geleidende smeervet-samenstelling volgens een der conclusies 3-7, waarbij het antistatische middel 3b wordt gekozen uit antistatische middelen voor polymeer-toepassingen.

10. Elektrisch geleidende smeervet-samenstelling volgens een der conclusies 3-7, waarbij de elektrisch geleidende vaste stoffen 3c worden gekozen uit (zachte) metaaldeeltjes, zilver, koper, grafiet (geleidende koolstof), bismut, nobium(IV)sulfide.

11. Werkwijze voor het bereiden van een geleidende smeervet-samenstelling, die de volgende stappen omvat

- 35 a) het mengen/oplossen van een polymeer verdikkingsmiddel met/in een basis-smeeroilie bij een mengtemperatuur hoger dan het smeltpunt van het verdikkingsmiddel,
- b) het in de samenstelling opnemen van een elektrisch geleidende

component 3 en eventueel verdere toevoegsels voor smeervet-samenstellingen, die als zodanig bekend zijn.

- c) het in 1 sec. - 3 min., bij voorkeur in 10 sec. - 1 min., met meer voorkeur in 30 sec. afkoelen van de aldus verkregen vet-samenstelling van de mengtemperatuur op kamertemperatuur,
- d) het bewerken van het vet tot de vereiste consistentie, waarbij het polymere verdikkingsmiddel een mengsel omvat van (1) een (co- of homo-)polymeer van propaan met een gewichtsgemiddeld molecuulgewicht >200.000 en (2) een (co- of homo-)polymeer van propaan met een gewichtsgemiddeld molecuulgewicht <100.000.

12. Vet-samenstelling, verkrijgbaar volgens de werkwijze van conclusie 11.

- 13. Toepassing van een geleidende smeervet-samenstelling volgens een der conclusies 3-10 of conclusie 12 voor het voorkomen of het verminderen van de opbouw van statische elektriciteit in een lager en/of voor het voorkomen of het verminderen van de vorming van vonken.

- 14. Toepassing van een geleidende smeervet-samenstelling volgens een der conclusies 3-10 of conclusie 12 in rollagers met roterende elektrische contacten en/of in inrichtingen die elektrische energie omzetten in mechanische energie of omgekeerd.

- 15. Toepassing van een geleidende smeervet-samenstelling volgens een der conclusies 3-10 of conclusie 12 voor het geleiden van elektriciteit door een lager en/of tussen delen of oppervlakken van het lager.

fig -1

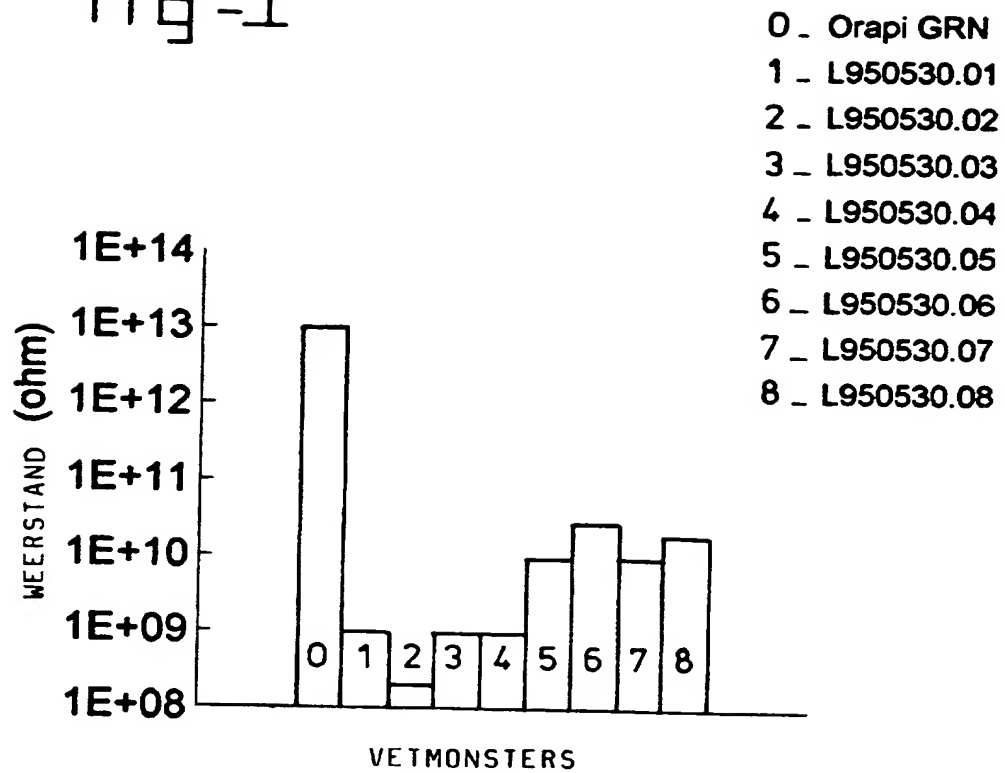
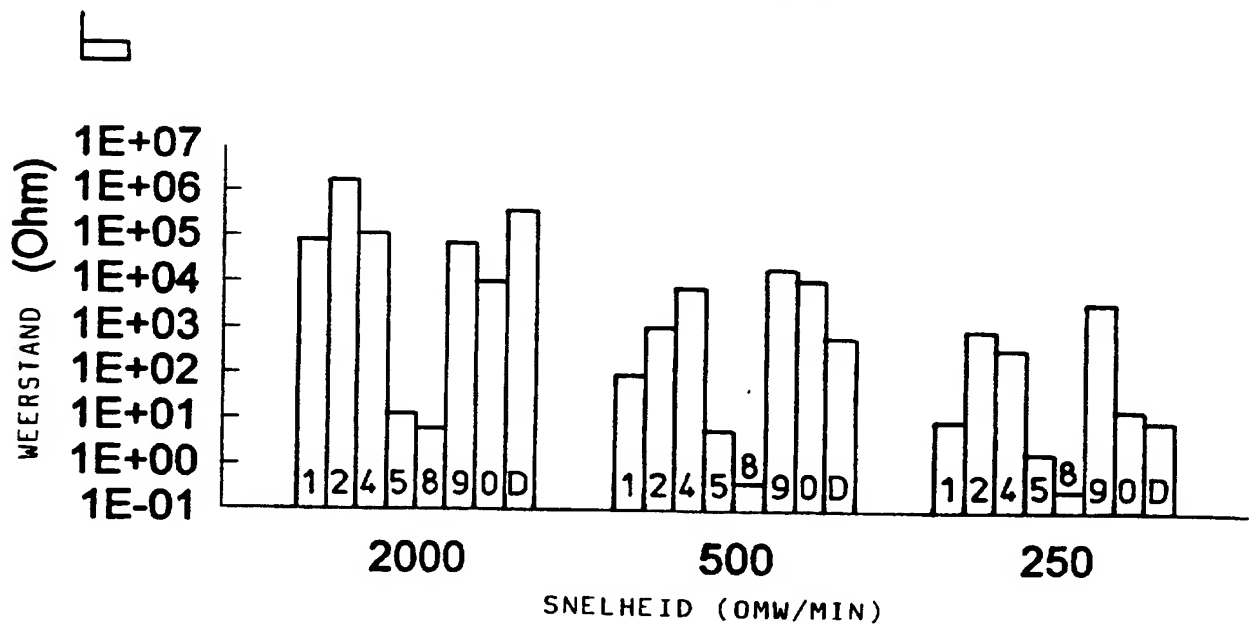
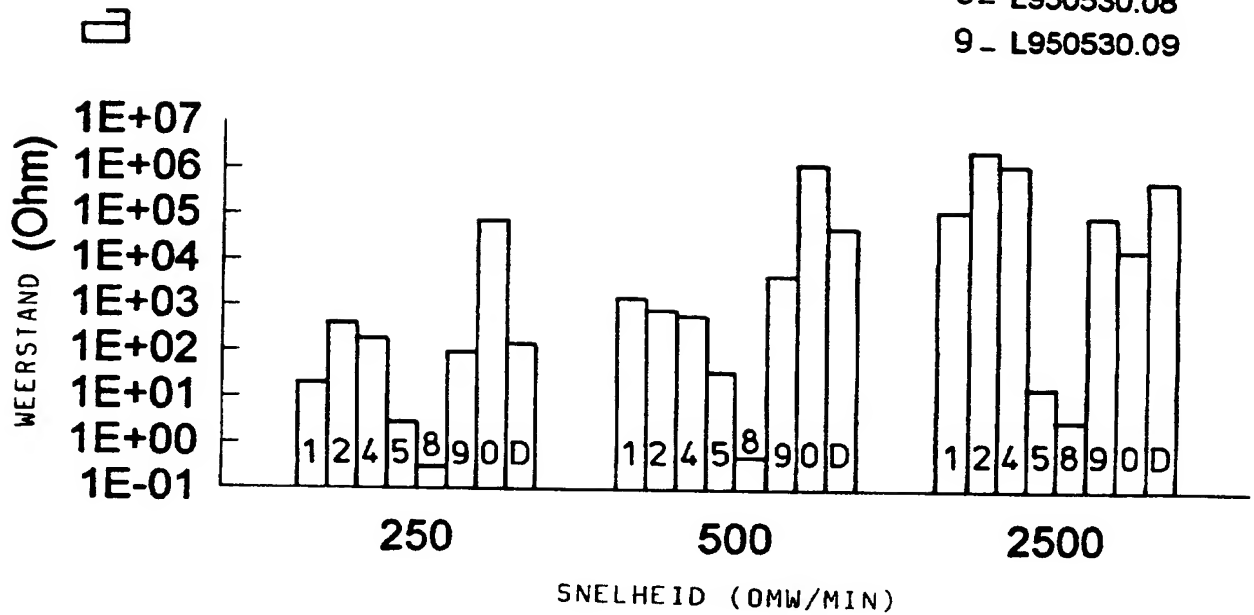


fig - 2

D - Dehydat
 0 - Orapi GRN
 1 - L950530.01
 2 - L950530.02
 4 - L950530.04
 5 - L950530.05
 8 - L950530.08
 9 - L950530.09



1002587

**SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)
RAPPORT BETREFFENDE
NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE**

IDENTIFIKATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	Kenmerk van de aanvrager of van de gemachtigde N.O. 40511 TM
Nederlandse aanvraag nr.: 1002587	Indieningsdatum 12 maart 1996
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam) SKF INDUSTRIAL TRADING & DEVELOPMENT CO. B.V.	
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type --	Door de instantie voor Internationaal Onderzoek (ISA) aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN 27284 NL
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)	
Volgens de internationale classificatie (IPC) Int. Cl.⁶: C 10 M 119/02, C 10 M 169/06, // C 10 N 20:04, C 10 N 40:02, C 10 N 40:14, C 10 N 50:10	
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK	
Onderzochte minimum documentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
Int. Cl.⁶	C 10 M
Onderzocht: andere documentatie dan de minimum documentatie voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen	
III. <input type="checkbox"/> : GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)	
IV. <input type="checkbox"/> : GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad)	

22

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek
NL 1002587

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
IPC 6 C10M119/02 C10M169/06 //C10N20:04,C10N40:02,C10N40:14,
C10N50:10

Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.

B. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)
IPC 6 C10M

Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

Tijdens het internationaal nieuwheidsonderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie *	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	<p>DATABASE WPI Section Ch, Week 9440 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A17, AN 94-322436 XP002015933 & JP,A,06 248 287 (NTN CORP) , 6 September 1994 zie samenvatting</p>	1-4,11, 14,16
X	<p>DATABASE WPI Section Ch, Week 7920 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A97, AN 79-38210B XP002015934 & JP,B,54 008 812 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) , 19 April 1979 zie samenvatting</p>	1-4,11, 14,16

☒ Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

☒ Leden van dezelfde octrooifamilie zijn vermeld in een bijlage

* Speciale categorieën van aangehaalde documenten

- *A* document dat de algemene stand van de techniek weergeeft, maar niet beschouwd wordt als zijnde van bijzonder belang
- *E* eerder document, maar gepubliceerd op de datum van indiening of daarna
- *L* document dat het beroep op een recht van voorrang aan twijfel onderhevig maakt of dat aangehaald wordt om de publicatiedatum van een andere aanhaling vast te stellen of om een andere reden zoals aangegeven
- *O* document dat betrekking heeft op een mondelinge uiteenzetting, een gebruik, een tentoonstelling of een ander middel
- *P* document gepubliceerd voor de datum van indiening maar na de ingeroepen datum van voorrang

T later document, gepubliceerd na de datum van indiening of datum van voorrang en niet in strijd met de aanvraag, maar aangehaald ter verduidelijking van het principe of de theorie die aan de uitvinding ten grondslag ligt

X document van bijzonder belang: de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet als nieuw worden beschouwd of kan niet worden beschouwd op inventiviteit te berusten

Y document van bijzonder belang: de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet worden beschouwd als inventief wanneer het document beschouwd wordt in combinatie met één of meerdere soortgelijke documenten, en deze combinatie voor een deskundige voor de hand ligt

Z document dat deel uitmaakt van dezelfde octrooifamilie

Datum waarop het nieuwheidsonderzoek van internationaal type werd voltooid

15 Oktober 1996

Verzenddatum van het rapport van het nieuwheidsonderzoek van internationaal type

Naam en adres van de instantie

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

Hilgenga, K

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1002587

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTTE DOCUMENTEN

Categorie	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	<p>CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 78, no. 14, 9 April 1973 Columbus, Ohio, US; abstract no. 86955k, ODA,HIROYASU: "electroconductive grease for bearings" bladzijde 161; kolom 1; XP002015932 zie samenvatting & JP,A,47 021 403 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP)</p>	1-4,9, 11,16
E	<p>EP,A,0 700 986 (SKF IND TRADING & DEV CO) 13 Maart 1996 zie conclusies 8-10</p>	12
A	<p>EP,A,0 675 192 (SKF IND TRADING & DEV CO BV) 4 Oktober 1995 zie conclusie 1</p>	9
A	<p>US,A,2 917 458 (A.J.MORWAY) 15 December 1959 in de aanvraag genoemd zie kolom 6; voorbeeld 3</p>	5,6
A	<p>US,A,3 392 119 (BILL MITACEK) 9 Juli 1968 in de aanvraag genoemd</p>	

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**
Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek
NL 1002587

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
EP-A-700986	13-03-96	GEEN	
EP-A-675192	04-10-95	NL-A- 9400493 JP-A- 8041478	01-11-95 13-02-96
US-A-2917458	15-12-59	GB-A- 890386	
US-A-3392119	09-07-68	GEEN	